

## INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE PRODUÇÃO E DOS ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO NOS MARACUJÁS DOCE E ÁCIDO NAS CONDIÇÕES DE CERRADO<sup>1</sup>

MURILO CARLOS MUNIZ VERAS<sup>2</sup>, ALBERTO CARLOS DE QUEIROZ PINTO<sup>3</sup> e JOSIVAN BARBOSA DE MENESES<sup>4</sup>

**RESUMO** - Este trabalho objetivou avaliar a qualidade dos frutos do maracujazeiro doce e ácido nas condições de cerrado de Brasília, DF, por meio de características físico-químicas, de acordo com a época de produção e do estágio de maturação dos frutos. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2x2, com cinco repetições e três subamostras dentro de cada repetição. Foram feitas avaliações de acidez total titulável, sólidos solúveis totais açúcares totais, açúcares redutores e açúcares não-redutores. O maracujá-ácido apresentou atributos de qualidade para consumo *in natura* e para a indústria nas duas épocas e nos dois estádios de maturação, enquanto o maracujá-doce apresentou maior teor de açúcares no período mais frio. A antecipação da colheita de frutos em até quatro dias no maracujá-doce, e em até oito dias no maracujá-ácido não comprometem a qualidade, o que possibilita maior prazo para a comercialização e menores riscos de perdas dos frutos.

Termos para indexação: *Passiflora alata*, *Passiflora edulis*, pós-colheita.

## INFLUENCE OF HARVEST SEASON AND MATURATION STAGE ON FRAGRANT GRANADILLE AND ACID PASSION FRUIT IN CERRADO CONDITIONS

**ABSTRACT** - This work has the objective to evaluate fruit of fragrant granadille (*Passiflora alata* Dryand.) and acid passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) in climatic conditions of Brasília, DF, Brazil, according to the harvest season and maturation stage. A completely randomized design with treatments in a 2x2x2 factorial scheme referring to species, season and maturation stage, with five replications and three samples in each replication was used. Physical-chemical evaluations were conducted on soluble solids contents, total titrable acidity, total sugars, reducing sugars, non-reducer sugars. The acid passion fruit showed desirable attributes of market quality to be consumed as fresh fruit and for processing, in both harvest seasons and maturation stages tested. Fragrant granadille presented more sugars at cold season. Anticipation of harvest might be done up to four days, for fragrant granadille, and up to eight days before fruit falling, for the acid passion fruit, without interfering on the quality, allowing longer periods to trading, with smaller risk of losing fruit quality.

Index terms: *Passiflora alata*, *Passiflora edulis*, post-harvest.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 31 de maio de 1999.

Extraído da dissertação de mestrado apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Lavras (UFLA). Financiado pela CAPES.

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER-DF, SQS 315, Bloco I, Aptº. 107, CEP 70384-090 Brasília, DF. E-mail: murilo@brnet.com.br

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., Dr., Embrapa-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Caixa Postal 08223, CEP 73301-970 Planaltina, DF. E-mail: alcapi@cpac.embrapa.gov.br

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., Dr., Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), Caixa Postal 137, CEP 59625-900 Mossoró, RN.

## INTRODUÇÃO

O maracujá-ácido, ou amarelo, *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. é uma planta nativa do Brasil e tem grande expressão econômica. Atualmente o Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, com aproximadamente 38.522 ha plantados em 1995 e produção anual de 405.869 toneladas (Agrianual, 1999). Sua produção é destinada ao mercado de consumo *in natura*, e principalmente para indústria de suco. O maracujá-doce, *Passiflora alata* Dryand, é

considerado a segunda espécie em importância econômica (Oliveira et al., 1994). Seus frutos apresentam polpa doce acidulada, muito saborosa e aromática, motivo pelo qual têm sido destinados mais ao mercado *in natura*, para consumo direto, e também para fabrico de doces e geléias.

Há trabalhos que relacionam parâmetros de qualidade do fruto com as condições climáticas. Sjostrom & Rosa (1978) detectaram um aumento relativo de 9% na acidez durante os meses de inverno. Ritzinger (1984) obteve diminuição no teor de açúcares redutores e na relação sólidos solúveis totais/acidez total (SST/ATT) e aumento da acidez do suco em frutos colhidos sob baixas temperaturas e radiações e menor precipitação pluvial. Seale & Sherman (1960), citados por Pruthi (1963), encontraram os mais baixos valores de sólidos solúveis totais (média de 15,5%) em maracujá-ácido no período mais frio, enquanto a acidez (3,7%) foi mais alta no inverno que no verão (3,5%). Utsunomiya (1992) observou que o teor médio de açúcares totais foi mais alto em temperaturas diurnas/noturnas intermediárias de 28/23°C. Com a elevação da temperatura (33/28°C), apesar de teores mais altos de glicose e frutose, o teor de sacarose foi bastante reduzido, levando a uma redução no teor total de açúcares.

Ritzinger et al. (1989), em Viamão, RS (clima subtropical úmido), relacionaram uma menor precipitação, baixa temperatura (12,5°C) e baixa radiação solar (238,3 cal cm<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>), ocorrida em maio, com a diminuição no teor de açúcares redutores e relação SST/ATT e a um aumento na acidez do suco dos frutos em comparação com o mês de fevereiro do mesmo ano (20,3°C e 419,4 cal cm<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>), enquanto o teor de sólidos solúveis totais manteve-se praticamente inalterado. Sjostrom & Rosa (1978) verificaram, em Entre Rios, BA (clima tropical com inverno chuvoso), uma média de 37 mg 100 g<sup>-1</sup> de ácido ascórbico durante o inverno e de 39 mg 100 g<sup>-1</sup> durante o verão. Entretanto, os autores obtiveram resultados variáveis entre semanas.

Normalmente os frutos de maracujá são colhidos maduros, após a queda. Entretanto, Whittaker (1972) sugere a colheita de frutos totalmente maduros para a indústria, enquanto para o mercado de frutas frescas sugere a colheita quando a maioria dos frutos ainda estão verdes na região próxima ao pedúnculo,

o que garantirá a manutenção de boa qualidade do fruto por 5 a 7 dias. A mudança de cor que se observa durante a maturação do fruto é o critério mais importante utilizado pelo consumidor para julgar a maturidade (Awad, 1993). Entretanto, segundo Gamarra Rojas & Medina (1995), são necessários mais esclarecimentos para uso de escalas como índice de colheita em maracujá, pois as alterações no teor de pigmentos da casca se dão de forma bastante irregular. Pruthi (1963) relatou que os frutos imaturos, com coloração amarelo-verde, apresentaram os mais baixos teores de suco, açúcar, ácido ascórbico e caroteno, o mais alto teor de acidez e pior sabor. Os frutos totalmente maduros apresentaram o melhor aroma, porém não diferiram dos parcialmente maduros quanto às demais características. A mais importante mudança no decorrer da maturação e senescência foi o acréscimo de ácido ascórbico de 15,3 mg 100 g<sup>-1</sup>, em frutos imaturos, a 33,5 mg 100 g<sup>-1</sup> nos frutos totalmente maduros.

Cereda et al. (1976) relatam que é no estágio maduro que os frutos apresentam as melhores condições para a conservação sob refrigeração, enquanto frutos imaturos, apesar de mostrarem qualidades inferiores aos maduros refrigerados, destacam-se para o armazenamento em condições ambiente, no prazo de 7 a 10 dias pós-colheita (Pruthi, 1963).

Arjona et al. (1991) consideraram como maduro os frutos de maracujá-ácido que apresentavam pericarpo amolecido ao toque manual e superfície do fruto com 90% de coloração amarelada, considerado o aspecto preferido pelos consumidores. Ruggiero et al. (1996) relataram que o ponto de colheita ocorre entre 50 e 60 dias após a antese, e que frutos com mais de 80 dias perdem peso rapidamente, com vida útil reduzida, principalmente se caídos. Pocasagrande-Enamorado (1985) obteve 18, 14 e 7 dias de vida útil com frutos colhidos aos 50, 60 e 70 dias após a antese, respectivamente.

Vasconcelos & Cereda (1994) avaliaram semanalmente o desenvolvimento de frutos de maracujá-doce atribuindo notas para os frutos conforme a coloração da casca. Frutos com 95 dias entre antese e colheita (DAC) receberam as notas 1 (verde-escuro), e 2 (verde-claro), e a frutos com 102 DAC conferiram as notas 4 (amarelo-esverdeado) e 5 (amarelo). O teor de sólidos solúveis totais do maracujá-doce foi crescente desde a formação do fruto até a colheita.

Araújo et al. (1974) verificaram que aos 60 dias após a antese ocorrem as maiores porcentagens de SST (18,6%), de açúcares redutores (5,9%) e de açúcares totais (11,3%). Os autores constataram um decréscimo de 13% no teor de SST e de 19% no conteúdo de açúcares solúveis após esse período, justificando-o como resultado do aumento da atividade respiratória com a aproximação da colheita, num processo que utiliza açúcares como substrato. A mesma tendência foi observada por Arjona & Mata (1991) entre os 55 e 60 DAC, e posteriormente, durante o armazenamento até os 80 DAC, com relação à sacarose, não sendo observada redução dos teores de glicose, frutose e de SST.

Este trabalho teve como objetivo avaliar alguns dos principais parâmetros de qualidade dos frutos de maracujá-doce e ácido, como acidez (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares totais, açúcares redutores e açúcares não-redutores, em duas épocas do ano e em dois estádios de maturação dos frutos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi iniciado em 1995, em um plantio de maracujá comercial, situado no Núcleo Rural Jardim II, distante cerca de 60 km de Brasília, a 47° 25' de longitude W e 15° 58' de latitude S, e a cerca de 1.000 m de altitude. Segundo classificação de Köppen, seu clima é do tipo CWa, tropical chuvoso. O pomar tinha dois anos de idade e foi formado a partir de sementes, em espaçamento de 3,0 m x 4,0 m, e as plantas conduzidas em espaldeira vertical com um fio de arame e sistema de condução natural.

Neste estudo foram utilizadas as espécies *Passiflora alata* Dryand (maracujá-doce) e *Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg. (maracujá-ácido ou amarelo). O maracujá-ácido é do grupo Marília, enquanto o maracujá-doce foi plantado com o material genético diversificado oriundo dos Estados de Rondônia e do Amazonas.

Durante todo o período do experimento foi feita polinização manual. A irrigação foi por infiltração, aplicando-se cerca de 80 a 100 litros de água por planta com turno de rega de sete dias. As adubações de cobertura foram feitas com 800 g de nitrocálcio, 800 g de cloreto de potássio, divididos em oito aplicações, ou seja, a cada 45 dias. No início de cada período chuvoso foram aplicados, de uma só vez, 800 g de superfosfato simples e 50 g da mistura de micronutrientes FTE BR-12, por planta.

O delineamento adotado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2x2, sendo os fatores de interação as duas espécies de maracujá (doce e ácido), as épocas de produção outubro a dezembro/1995 e abril a julho/96, e estádios de maturação que correspondem ao fruto 'verde' (predominância de coloração verde sobre amarela), e frutos 'de vez' (predominância de coloração amarela sobre a verde). Foram utilizadas cinco repetições e três subamostras dentro de cada repetição. Cada subamostra foi composta por cinco frutos.

Na primeira época de produção a temperatura média foi de 25,3°C e radiação de 298 cal cm<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>, na segunda época a temperatura média foi de 19,4°C e radiação de 289 cal cm<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>.

Os frutos avaliados nos dois estádios de maturação foram colhidos, em média, entre 71 e 75 dias após antese no maracujá-doce, e entre 80 e 88 dias após antese no maracujá-ácido.

Os frutos de cada subamostra foram tomados aleatoriamente para a análise físico-química no laboratório de pós-colheita da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O material foi encaminhado ao laboratório 48 horas após a colheita para determinação da acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), açúcares totais, açúcares redutores e açúcares não-redutores.

A ATT foi determinada em 5 mL de suco, usando-se fenoftaleína como indicador, seguido de titulação com NaOH a 0,1N, expressa em porcentagem de ácido cítrico, segundo técnica preconizada pela Association of Official Analytical Chemists (1990). O teor de SST foi avaliado sem diluição, através de um refratômetro digital Atago PR-100 modelo Palette, com compensação automática de temperatura. Os açúcares totais foram obtidos pela soma de açúcares redutores e não-redutores. Na extração dos açúcares, utilizaram-se 5 mL da amostra para 25 mL de álcool etílico a 70%. Para hidrólise ácida dos açúcares não-redutores foram tomados 25 mL do extrato de açúcar e adicionado 0,5 mL de ácido clorídrico (HCl) concentrado, neutralizando-se, posteriormente, com carbonato de sódio saturado (Lane-Enyon, citado pela Association of Official Analytical Chemists, 1990). No doseamento de açúcares redutores, diluíram-se 5 mL da amostra em 50 mL de água destilada seguida de posterior diluição na proporção de 1:10. No processo de desproteíneização e doseamento usou-se 1 mL do extrato, e para o doseamento final utilizou-se também 1 mL do extrato. Os açúcares não-redutores foram calculados multiplicando-se o valor obtido pelo fator 0,95 (Nelson, 1944).

Para análise de variância utilizou-se o programa SAS/STAT (SAS Institute, 1992). Os efeitos da época de produção e estágio de maturação foram avaliados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Época de colheita

Foi detectada diferença significativa na relação SST/ATT entre épocas no maracujá-doce, com redução do índice em temperaturas mais amenas (Tabela 1). Respostas semelhantes foram obtidas por outros autores com maracujá-ácido. Os menores valores da relação SST/ATT e maiores de ATT foram atribuídos a uma menor radiação e temperatura, e também à baixa precipitação, por Ritzinger et al. (1989). Nascimento (1996) obteve, com temperaturas médias de 21,6°C e 182 horas de insolação, e 17,8°C e 214 horas de inoculação, ATT de 5,36 e 5,21%; SST de 13,41 e 13,21% e SST/ATT de 2,54 e 2,33%, respectivamente, sendo apenas o último considerado significativo ( $p < 0,05$ ). Seale & Sherman (1960) citados por Pruthi (1963) encontraram os mais baixos valores de sólidos solúveis totais (15,5%) em maracujá-ácido no inverno. Já a acidez foi mais alta no período frio (3,65%) do que no verão (3,50%), apesar de não ter encontrado significância na diferença entre as épocas.

Em ambas as espécies, os frutos colhidos no inverno foram mais ácidos, embora sem significância estatística. Haendler (1965) também relata que na maioria das regiões tradicionais de plantio, como Austrália e África do Sul (região tropical), os frutos

apresentaram-se ligeiramente mais ácidos no inverno.

Araújo et al. (1974) consideraram como padrão para a indústria uma relação SST/ATT de 11,32% em relação ao maracujá-ácido; os valores encontrados neste estudo foram um pouco abaixo deste.

No maracujá-doce, os teores de açúcares redutores em abril/julho foram superiores aos de outubro/dezembro, o que elevou também o de açúcares totais (Tabela 2). O maior acúmulo de açúcares redutores nas células do fruto em temperaturas mais amenas, como reserva energética para a planta (Salisbury & Ross, 1969), pode ser um indicador de que houve um excedente na produção de carboidratos no verão anterior mobilizado para o dreno forte do fruto, como resultado da regulação da importação de C a partir do gradiente entre fonte e dreno (Dinar & Stevens, 1981).

Não houve diferença significativa entre épocas para açúcares totais e redutores no maracujá-ácido (Tabela 2). Essa constância entre os teores de açúcares foi constatada por Sjöstrom & Rosa (1978), em Entre Rios, BA, em diferenças menores de temperatura entre verão (28,0°C) e inverno (26,9°C). Tal resultado pode ser explicado pelo fato de a variação do teor de carboidratos do fruto, ao contrário do restante da planta, ser mais influenciada pelo estágio de desenvolvimento ou de maturação do fruto (Tucker, 1993).

Os resultados deste estudo contrariam os obtidos por outros autores com maracujá-ácido. Ritzinger et al. (1989) e Utsunomiya (1992) encontraram menor valor de açúcares redutores no período mais frio, com redução de 6,5 para 5,7 g 100 mL<sup>-1</sup>; atribuindo o

**TABELA 1.** Médias de acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/ATT de frutos de maracujá-doce e ácido em duas épocas de produção. UFLA, Lavras, MG, 1997<sup>1</sup>.

Época	Maracujá-doce			Maracujá-ácido		
	ATT (%)	SST (%)	SST/ATT	ATT (%)	SST (%)	SST/ATT
Out.-dez./95	1,41a	19,75a	14,58a	4,60a	15,11a	3,31a
Abr.-jul./96	2,05a	18,74a	9,28b	5,08a	14,77a	2,91a
DMS	*	*	0,99	*	*	0,99
CV (%)	10,51	8,30	24,97	10,51	8,30	24,97

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

\* Interação espécie x época não-significativa.

resultado a menores precipitação e radiação solar. Utsunomiya (1992) obteve os maiores teores de açúcares totais em temperaturas de 28°C como resultado da elevação das duas formas de açúcares, enquanto os menores teores a 23°C foram atribuídos à redução da sacarose. Considerando que os níveis de hexoses são determinados pelo balanço do C no metabolismo ocorrido durante o crescimento do fruto (Dinar & Stevens, 1981), a divergência dos resultados mostra que fatores climáticos podem ter interferido na partição dos carboidratos entre folhas e frutos em desenvolvimento. Isso ocorre com a relação C/N em tomate, que é influenciada pela disponibilidade de água pela planta (Cameron & Dennis Junior, 1986). Assim, a menor disponibilidade de água no experimento em sequeiro conduzido por Ritzinger et al. (1989) pode ter influenciado no menor fornecimento de carboidratos para os frutos. Kimball & Box (1984) também associaram as mudanças nos teores de açúcares e acidez em cítricos ao suprimento de água e à transpiração ao constatarem um efeito dilutivo dos ácidos orgânicos em períodos de maior precipitação, bem como um aumento de açúcares atribuídos provavelmente ao aumento da transpiração, da irrigação ou de temperatura excedendo o ponto de compensação. Neste estudo, os mais baixos teores de umidade relativa ocorreram no período seco, o que, associado a um adequado fornecimento de água, deve ter contribuído para níveis bastante elevados de evapotranspiração e, conseqüentemente, maior concentração de açúcares em abril/julho.

A divergência de resultados entre o maracujá-ácido e o maracujá-doce pode estar associada às diferenças na capacidade de descarregamento da

sacarose pela seiva nos frutos e subsequente dinâmica entre o seu armazenamento ou metabolização de monossacarídeos (glicose e frutose) no citoplasma ou no vacúolo. Todavia, pouco se conhece dos mecanismos regulatórios que regem essa dinâmica (Kruger, 1990) e que envolvem a combinação da ação entre as três principais enzimas envolvidas: invertase ácida, sacarose sintase e sacarose fosfato sintase.

### Estádio de maturação

Não houve diferença significativa entre os estádios de maturação em relação ao teor de ATT, embora tenha ocorrido um decréscimo em ambas as espécies (Tabela 3). O padrão de evolução da acidez no suco do maracujá é comum ao da maioria das frutas, caracterizando-se por aumentar com o crescimento do fruto e diminuir com o avanço da maturação. A mesma tendência foi observada por Gamarra Rojas & Medina (1996) em maracujá-ácido, e Vasconcelos & Cereda (1994) em maracujá-doce, quando, na colheita, com os frutos já maduros, os valores caíram para níveis próximos aos do início da formação do fruto.

No maracujá-doce a relação SST/ATT, no fruto maduro, foi superior à relação obtida em frutos 'de vez' (Tabela 3). De forma semelhante aos resultados obtidos entre épocas de colheita a diminuição da acidez nos frutos maduros, no maracujá-doce, deve ter contribuído para a elevação significativa da relação SST/ATT, pois os valores de SST foram bastante próximos. Já no maracujá-ácido, o desmembramento da interação não detectou mudança da relação SST/ATT com o estágio de

**TABELA 2. Médias percentuais (g 100 g<sup>-1</sup>) de açúcares totais, açúcares redutores e não-redutores de frutos de maracujá-doce e ácido em duas épocas de produção. UFLA, Lavras MG, 1997<sup>1</sup>.**

Época	Maracujá-doce			Maracujá-ácido		
	Açúcares totais	Açúcares redutores	Açúcares não-redutores	Açúcares totais	Açúcares redutores	Açúcares não-redutores
Out.-dez./95	14,03a	8,29a	5,46a	9,60a	7,52a	1,96a
Abr.-jul./96	17,13b	10,12b	6,66a	10,09a	7,30a	2,61a
DMS	0,79	0,72	*	0,79	0,72	*
CV (%)	11,85	16,57	20,92	11,85	16,57	20,92

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

\* Interação espécie x época não-significativa.



maturação. Pruthi (1963) também não encontrou diferença quanto ao teor de sólidos solúveis totais entre dois estádios de maturação.

A interação espécie x estádio de maturação não foi significativa em relação ao teor de açúcares totais, redutores e não-redutores (Tabela 4). Esses resultados contradizem os de Vasconcelos & Cereda (1994), que obtiveram uma redução acentuada no conteúdo de sólidos solúveis totais, açúcares redutores e totais no final do processo de maturação em maracujá-doce.

Em vista da importância dos açúcares totais sobre o sabor agradável do suco, Araújo et al. (1974) consideraram que a redução obtida, de 11,32% para 9,10% entre sete e zero dias antes da queda dos frutos, deve ser evitada em maracujá-ácido.

Em maracujá-ácido normalmente recomenda-se a colheita de frutos de maracujá maduros, logo após a queda, entretanto Whittaker (1972) sugeriu colhei-

tas antecipadas para o mercado de frutas frescas, o que garantiria a manutenção de boa qualidade do fruto por cinco a sete dias, mesmo que provavelmente ainda encontrem-se imaturos para o processamento. Já Shiomi et al. (1996), considerando a necessidade de um período maior para transporte de frutas que visem ao mercado de exportação, sugeriram colheitas ainda mais precoces, no estádio verde-maturo, verificado 20 dias antes da queda.

Considerando que, neste trabalho, os frutos colhidos quatro dias antes do completo amadurecimento no maracujá-doce, e oito dias antes da queda no maracujá-amarelo não apresentaram mudanças comprometedoras da qualidade do fruto, a antecipação da colheita deve possibilitar maior prazo para sua comercialização, pelos menores riscos de perda excessiva de peso do fruto ou de depreciação do fruto diante da maior suscetibilidade do pericarpo à medida que se torna mais maduro.

**TABELA 3. Médias de acidez (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e relação SST/ATT de frutos de maracujá-doce e maracujá-ácido em dois estádios de maturação. UFLA, Lavras, MG, 1997<sup>1</sup>.**

Maturação	Maracujá-doce			Maracujá-ácido		
	ATT (%)	SST (%)	SST/ATT	ATT (%)	SST (%)	SST/ATT
'De vez'	1,90a	19,04a	10,38b	5,04a	14,67a	2,92a
Maduro	1,56a	19,45a	13,49a	4,65a	15,21a	3,30a
DMS	*	*	0,99	*	*	0,99
CV (%)	10,51	8,30	24,97	10,51	8,30	24,97

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

\* Interação espécie x estádio de maturação não-significativa.

**TABELA 4. Médias percentuais (g 100g<sup>-1</sup>) de açúcares totais, açúcares redutores e açúcares não-redutores de frutos de maracujá-doce e maracujá-ácido em dois estádio de maturação. UFLA, Lavras, MG, 1997<sup>1</sup>.**

Maturação	Maracujá-doce			Maracujá-ácido		
	Açúcares totais	Açúcares redutores	Açúcares não-redutores	Açúcares totais	Açúcares redutores	Açúcares não-redutores
'De vez'	15,61a	8,83a	6,66a	9,56a	7,03a	2,40a
Maduro	15,55a	9,58a	5,46a	10,13a	7,79a	2,17a
CV (%)	11,85	16,57	20,92	11,85	16,57	20,92

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; a interação espécie x estádio de maturação não foi significativa.

## CONCLUSÕES

1. O maracujá-ácido apresenta atributos satisfatórios de qualidade para consumo *in natura* e para a indústria nas duas épocas e nos dois estádios de maturação.
2. No maracujá-ácido não há diferença entre épocas em todos os parâmetros avaliados, enquanto no maracujá-doce ocorrem diferenças significativas na relação SST/ATT e nos teores de açúcares totais e açúcares redutores.
3. O maracujá-doce apresenta menor teor de açúcares totais e redutores no período de menor temperatura.
4. Não há diferença no teor de açúcares, de SST e ATT entre os dois estádios de maturação nas duas espécies, mas ocorrem diferenças na relação SST/ATT em maracujá-doce.
5. Os principais atributos de qualidade tanto do maracujá-doce quanto do ácido não são comprometidos pela antecipação da colheita.

## REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL 99: Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira. São Paulo : FNP, 1999. 521p.
- ARAÚJO, C.M.; GAVA, A.J.; ROBS, P.G.; NEVES, J.F.; MAIA, P.C.B. Características industriais do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) e maturação do fruto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira: Série Agronomia**, Rio de Janeiro, v.9, n.9, p.65-69, 1974.
- ARJONA, H.E.; MATA, F.B. Postharvest quality of passion fruit as influenced by harvest time and ethylene treatment. **HortScience**, Alexandria, v.26, n.10, p.1297-1298, Oct. 1991.
- ARJONA, H.E.; MATA, F.B.; GARNER JUNIOR, J.O. Growth and composition of passion fruit (*Passiflora edulis*). **HortScience**, Alexandria, v.26, n.7, p.921-923, July 1991.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. (Washington, Estados Unidos). **Official methods of analysis of the AOAC**. 9.ed. Washington, 1990. 111p.
- AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo : Nobel, 1993. 140p.
- CAMERON, J.S.; DENNIS JUNIOR, F.G. The carbohydrate-nitrogen relationship and flowering/fruitletting: kraus and kraybill revisited. **HortScience**, Alexandria, v.21, n.5, p.1099-1102, Oct. 1986.
- CEREDA, E.; CEREDA, M.P.; BRASIL, M.A.M.; LIMA, U.A. Conservação do maracujá ácido para consumo "in natura". **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.57, p.145-150, 1976.
- DINAR, M.; STEVENS, M.A. The relationship between starch accumulation and soluble solids content of tomato fruits. **American Society for Horticultural Science Journal**, Alexandria, v.106, n.4, p.415-418, 1981.
- GAMARRA ROJAS, G.; MEDINA, V.M. Mudanças bioquímicas do suco do maracujá ácido em função da idade do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.18, n.1, p.75-83, mar. 1996.
- GAMARRA ROJAS, G.; MEDINA, V.M. Variações físico-químicas do maracujá ácido em relação à pigmentação da planta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.17, n.3, p.103-110, dez. 1995.
- HAENDLER, L. La passiflora: sa composition chimique et ses possibilités de transformation. **Fruits**, Paris, v.20, n.5, p.235-245, 1965.
- KIMBALL, D.A.; BOX, C.P.O. Factors affecting the rate of maturation of citrus fruits. **Florida State Horticultural Society Proceedings**, Gainesville, v.97, p.40-44, June 1984.
- KRUGER, N.J. Carbohydrate synthesis and degradation. In: DENNIS, D.T.; TURPIN, H.T. **Plant physiology, biochemistry and molecular biology**. Essex : Longman, 1990. p.57-100.
- NASCIMENTO, T.B. **Qualidade do maracujá ácido produzido em diferentes épocas no sul de Minas Gerais**. Lavras : UFLA, 1996. 50p. Dissertação de Mestrado.
- NELSON, N.A. A photometric adaptation of somogyi method for determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry**, Bethesda, v.135, p.375-380, 1944.
- OLIVEIRA, J.C. de; NAKAMURA, K.; MAURO, A.O.; CENTURION, M.A.P. da C. Aspectos gerais do melhoramento do maracujazeiro. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista : Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1994. p.27-37.

- POCASAGRANDE-ENAMORADO, H.E. **Crescimento e desenvolvimento do fruto de maracujá ácido (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*)**. Viçosa : UFV, 1985. 63p. Dissertação de Mestrado.
- PRUTHI, J.S. Physiology, chemistry and technology of passion fruit. **Advances in Food Research**, San Diego, v.12, p.203-282, 1963.
- RITZINGER, R. **Efeito do espaçamento de plantio sobre a produção e qualidade dos frutos de maracujá ácido (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.)**. Porto Alegre : UFRGS, 1984. 67p. Dissertação de Mestrado.
- RITZINGER, R.; MANICA, I.; RIBOLDI, J. Efeito do espaçamento e da época de colheita sobre a qualidade do maracujá amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, p.241-245, fev. 1989.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSE, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C.; DURIGAN, J.F.; BAUNGARTNER, J.G.; SILVA, J.R.; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; PEREIRA, V. de P. **Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília : Embrapa-SPI, 1996. 64p. (Série Publicações Técnicas Frupex, 19).
- SALISBURY, F.B.; ROSS, C. **Plant physiology**. Belmont : Wadsworth, 1969. 747p.
- SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). **SAS/STAT user's guide: version 6**. 4.ed. Cary, 1992. v.2.
- SHIOMI, S.; WAMACHO, L.S.; AGONG, S.G. Ripening characteristics of purple passion fruit on and off the vine. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.7, p.161-170, 1996.
- SJOSTROM, G.; ROSA, J.F.L. Estudo sobre as características físicas e composição química do maracujá ácido *Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg. cultivado no município de Entre Rios, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4., 1978, Salvador. **Anais**. Cruz das Almas : Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1978. p.265-273.
- TUCKER, G.A. Introduction. In: SEYMOUR, G.B.; TAYLOR, J.E.; TUCKER, G.A. (Eds.). **Biochemistry of fruit ripening**. London : Chapman and Hall, 1993. p.1-51.
- UTSUNOMIYA, N. Effect of temperature on shoot growth, flowering and fruit growth of purple passionfruit (*Passiflora edulis* Sims var. *edulis*). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.52, n.1/2, p.63-68, Oct. 1992.
- VASCONCELOS, M.A. da S.; CEREDA, E. O cultivo do maracujá doce. In: SÃO JOSÉ, A.R. (Ed.). **Maracujá: produção e mercado**. Vitória da Conquista : Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1994. p.71-83.
- WHITTAKER, D.E. Passionfruit: agronomy, processing and marketing. **Tropical Science**, Oxford, v.14, n.1, p.59-77, 1972.